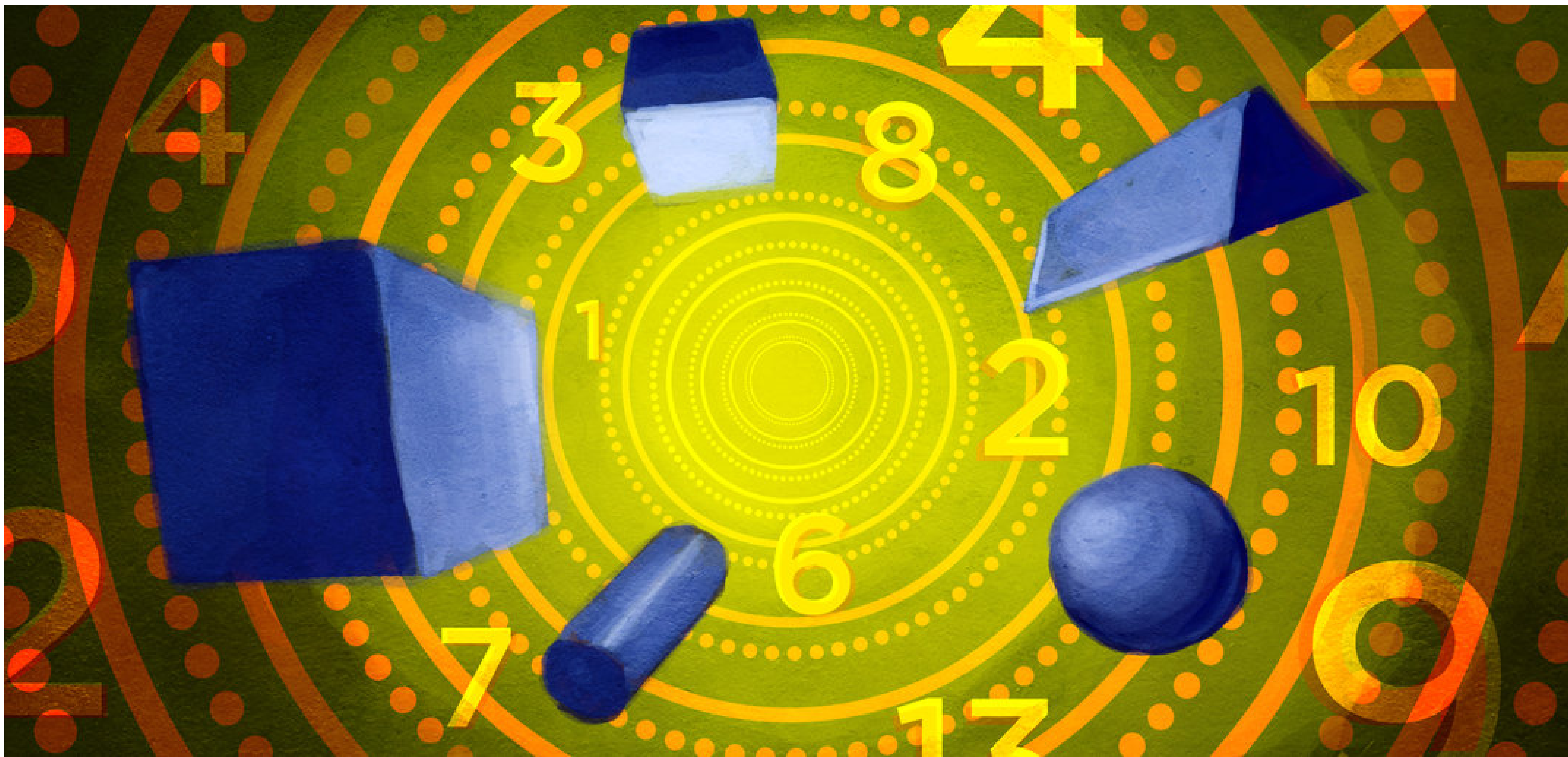


Level 4

अचंभित करय " फिबोनाची"

Author: Dr. Shonali Chinniah
Illustrator: Hari Kumar Nair
Translator: Kiran Choudhary



सभ दिन हमरा सब के संख्या सँ काज तs पड़िते अछि। चीज सभ के गिनती लेल,नाप जोख करैक लेल, फ़ोन पर मित्र लोकनि सँ बात करैक लेल आ एतय तक जे कोनो बस्तुक मूल्यक पता लगबैक लेल हमरा सभ के जकर काज पड़ैत अछि ओ थिक संख्या।

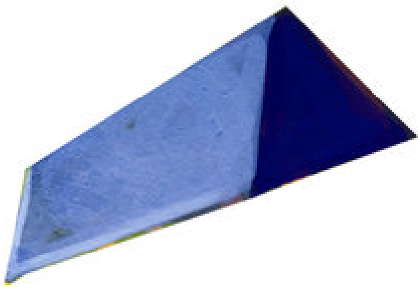
परञ्च की अहाँ के ई जानकारी अछि जे संख्याक उपयोग कs ज्यामितीय आकार सभ के तथा रंगोली सभक मज़बून के पैटर्न सेहो बना सकैत छी? की अहाँके पता अछि जे प्रकृति मे जे पैटर्न देखै मे अबैत अछि इहो संख्याक पैटर्न पर आधारित अछि?

मुदा हमरा सभ के पहिले ई जानकारी जरूरी अछि जे संख्या सभ सँ बनल पैटर्न केहन होइत अछि?

संख्या सभ सँ बनै वला पैटर्न संख्याक ओहेन क्रम होइत अछि जाहि में प्रत्येक संख्याक पछिला संख्या सँ एक खास तरहक संबंध होइत छैक।

उदाहरण लेल एक अति सरल संख्या क्रम लs रहल छी:0,1,2,3,4...
एहि संख्या क्रम मे प्रत्येक संख्याक अपना सँ पहिले वला संख्या सँ कोन तरहक सम्बन्ध छैक?
जवाब साफ छैक-एहि संख्या क्रम मे प्रत्येक अगिला संख्या अपना सँ पहिले वला संख्या मे 1 जोड़ला सँ बनल अछि।

एक और संख्या क्रम देखियौक : 14,12,10,8,6...
एहि संख्या क्रम मे प्रत्येक अगिला संख्या अपन पछिला संख्या मे 2 घटेला पड़ बनल अछि।



आउ, आब कनेक जटिल संख्या क्रम के माध्यम सँ एहि बात के बुझहैक प्रयास करैत छी:
0,1,3,6,10,15... आब एहि संख्या क्रम केर की विशेषता अछि?
एहि मे उपयोग मे आयल संख्या सभ सँ कोन तरहक पैटर्न बनैत अछि, औ देखैत छियैक।

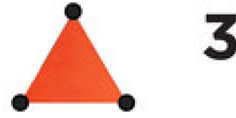
0+**1**=1
1+**2**=3
3+**3**=6
6+**4**=10
10+**5**=15

की अहाँ के एहि संख्या क्रम मे कोनो पैटर्न देखाय पड़ल? 15 के उपरान्त एहि क्रम मे कोन संख्या एतैक?

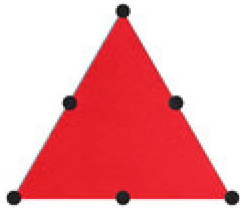
हाँ, हाँ , 21 ! कारण 15+**6**=21



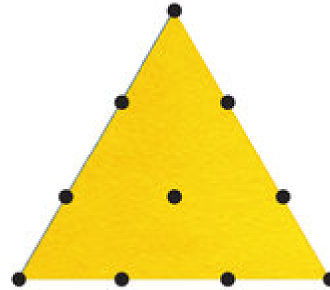
1



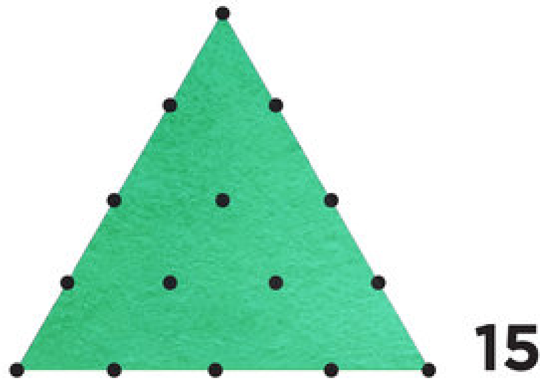
3



6



10



15

आब, संख्या सभक जाहि पैटर्न अर्थात संख्या क्रम- 1,3,6,10,15... के एखन तुरन्त हम सब उदाहरण स्वरूप बुझलौं अछि, आगाँ देखैत छी की हम सब ओकर आकृति पैटर्न बना सकैत छी वा नहि।

हाँ, हम सब बना सकैत छी! संख्या सभ लेल आब बिंदु के रखैत, ओही क्रम मे बिंदु सभ के बढ़बैत-बढ़बैत एहि तरहेँ त्रिकोण सभक ई पैटर्न बना सकैत छी।

देखलियैक! कोना संख्या सँ बनि गेल एक संख्या क्रम, एक पैटर्न आओर बनि गेल आकृतिक पैटर्न सेहो।

छै ने मजगर बात? आब अहाँके संख्या सभक एक टा आओर सुंदर क्रमक उदाहरण दैत छी। एकर नाम छी फिबोनाची क्रम, आ ओकरा गर्वपूर्वक संख्याक " हेमचन्द्र" सेहो कहि सकैत छी।ई क्रम एहि तरहक अछि:

0,1,1,2,3,5,8,13,21,34.........

की अहाँके क्रम मे लागल संख्याक पैटर्न बुझै में आबि रहल अछि?

वाह वाह! अहाँ ठीक चिन्हलियैक......

ई एहि लेल फिबोनाची क्रम अछि। कारण ई जे एहि मे तेसर संख्याक उपरान्त प्रत्येक संख्या अपना सँ पहिले अबै वला दू संख्याक जोड़ अछि।



एहि तरहेँ:

0+1=**1**

1+1=**2**

2+1=**3**

3+2=**5**

5+3=**8**

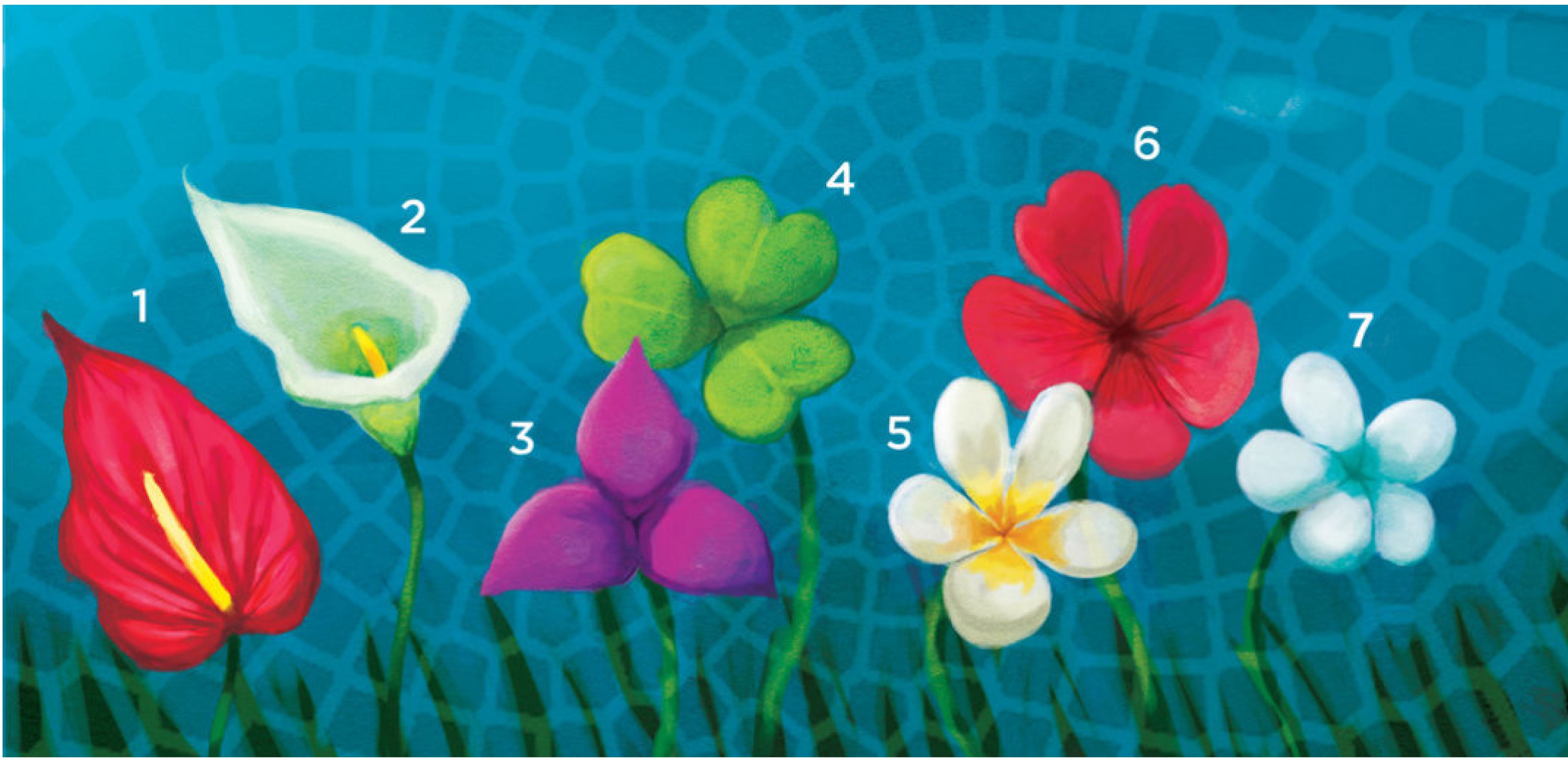
8+5=**13**

13+8=**21**

21+13=**34**

बुझि गेलियैक ने? वाह रे वाह। चाबस्सी! आब सब सँ मजगर बात ई अछि जे फिबोनाची संख्याक क्रम हमरा लोकनि के दर्जनों भरि प्रकृतिक पैटर्न मे देखा पड़ैत अछि।कोना? आउ देखैत छियैक...





अनेको फूल सब मे फूलक पंखुरिक क्रम फिबोनाची संख्या पर आधारित होइत अछि! कनेक ओहि फूल दs सोचियौक जाहि मे 1,3 वा 5 पंखुरी होइत छैक।(ई सब फिबोनाची संख्या थिक।) नाम मोन पड़ल? आउ हम बतवैत छी।

1 पंखुड़ी वला फूल-(1)ऐंथूरियम (2)कैला लिली।

3 पंखुड़ी वला फूल-(3) बोगनविलिया,(4) क्लोवर।

5 पंखुड़ी वला फूल-(5) कचनार,(6) गुड़हल,(7) चमेली।



दू पंखुड़ी वला फूल होइत अछि, मुदा बहुत कम होइत अछि। " क्राउन ऑफ थोर्न्स" नामक प्रसिद्ध एक फूल अछि। ओ सबदिन फुलाई वला काँटदार गाछक एक टा नीक फूल अछि। दू पंखुरी वला फूलक उदाहरणक लेल ई सब सँ बढियाँ अछि।

मुदा ,चारि पंखुड़ी बला फूल बहुत कम्मे होइत अछि। ध्यान देबा योग्य बात ई अछि जे 4 फिबोनाची संख्या मे नहि अबैत अछि। आब जखन कोनो फूल नजरि पड़त तँ ओकर पंखुड़ी स्वयँ गनि के देखब जे संख्या कतेक छैक, फूल के तोड़ब नहि।



फिबोनाची संख्या लेल डेजी फूलक उदाहरण सब सँ सटीक आओर मनगर अछि।एहि फूलक अलग अलग किस्म मे पंखुड़ी के संख्या अलग अलग होइत अछि। कोनो मे 13, कोनो मे 21 तs कोनो मे 34 - आ ई सभ संख्या फिबोनाची संख्या अछि।

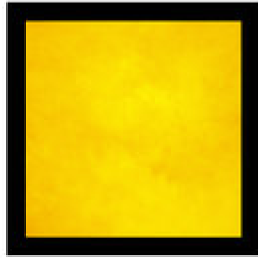
प्रकीर्ति मे अहू से अधिक ओझरायल मुदा आरो अधिक कौतूहल भरल अचम्भित करै बला फिबोनाची संख्या सब पर आधारित क्रम वा पैटर्न देखवा मे भेटैत अछि।
जँ हम कने गणितक सहयोग लेल तैयार होइ तऽ स्वयं ओकरा बुझि सकैत छी।
चलू, प्रयास करै मे कोन हर्ज छैक......जँ हम फिबोनाची अनुक्रम के शुरुआती संख्या सभ के वर्ग* बनाबी, तऽ ओकर परिणाम की होयत?

** जखन हम कोनो संख्या के ओही संख्या सँ गुणा करैत छी , तखन जे संख्या अबैत अछि ओकरा ओहि मूल संख्या के वर्ग कहल जाइत अछि।*

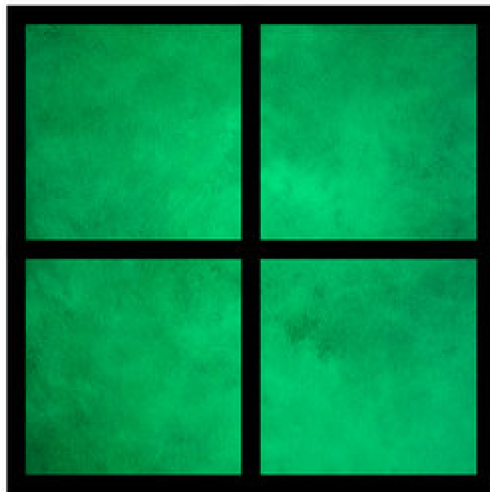
फिबोनाची अनुक्रम के संख्या सब अछि:1,1,2,3,5,8,13 इत्यादि।
जँ हम एहि सब संख्या सभक वर्ग बनाबी तखन हमरा ई सब संख्या सब भेटत।

1^2 अर्थात 1×1=1
2^2 अर्थात 2×2=4
3^2 अर्थात 3×3=9
5^2 अर्थात 5×5=25
8^2 अर्थात 8×8=64
13^2 Uअर्थात13×13=169

अर्थात फिबोनाची क्रम के वर्ग:1,4,9,25,64,169 इत्यादि होयत।



1^2



2^2

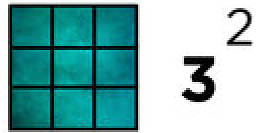
आब, जेना हम संख्या सभ सँ बनल एक संख्या पैटर्न के त्रिकोण सँ बनल एक आकृति पैटर्न मे बदललौं, ठीक ओहिना फिबोनाची क्रम के वर्ग सभ के सेहो एक आकृति पैटर्न के रूप देवाक प्रयास करैत छी। एही तरहेँ आब

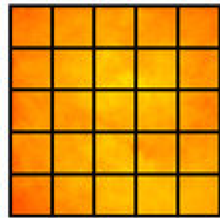
1^2,2^2,3^2, और एहि क्रमक अगिला संख्या के सेहो आकृति पैटर्न मे बदलि सकैत छी।

1^2 केर संख्या के वर्गक रूप मे बदलनाइ बहुत हल्लुक अछि -मात्र एक वर्ग अर्थात चौकोर आकृति बनेवाक अछि।

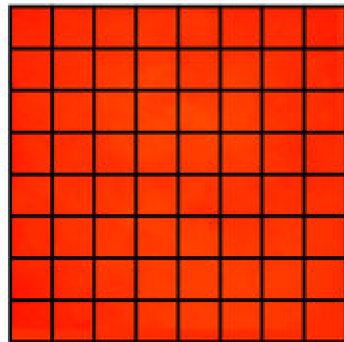
2^2 के आकृति पैटर्न रुप मे एहि तरहेँ देखायल जा सकैत अछि-बाम सँ दहिन अर्थात क्षैतिज रूप मे 2 गोट वर्ग आ ऊपर सँ नीचा अर्थात उर्ध्व व्यवस्था मे 2 टा आओर वर्ग।

हमरा बुझल अछि जे 2^2=4, आ एहि आकृति मे 4 टा वर्ग अछि। एहि तरहक संरचना के ग्रिड कहल जाइत अछि।

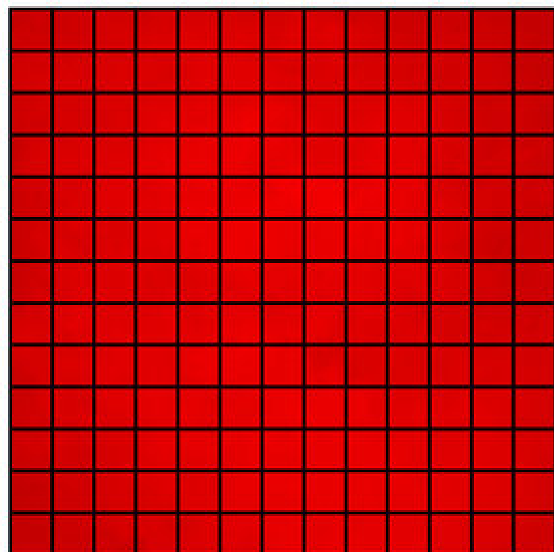




5^2



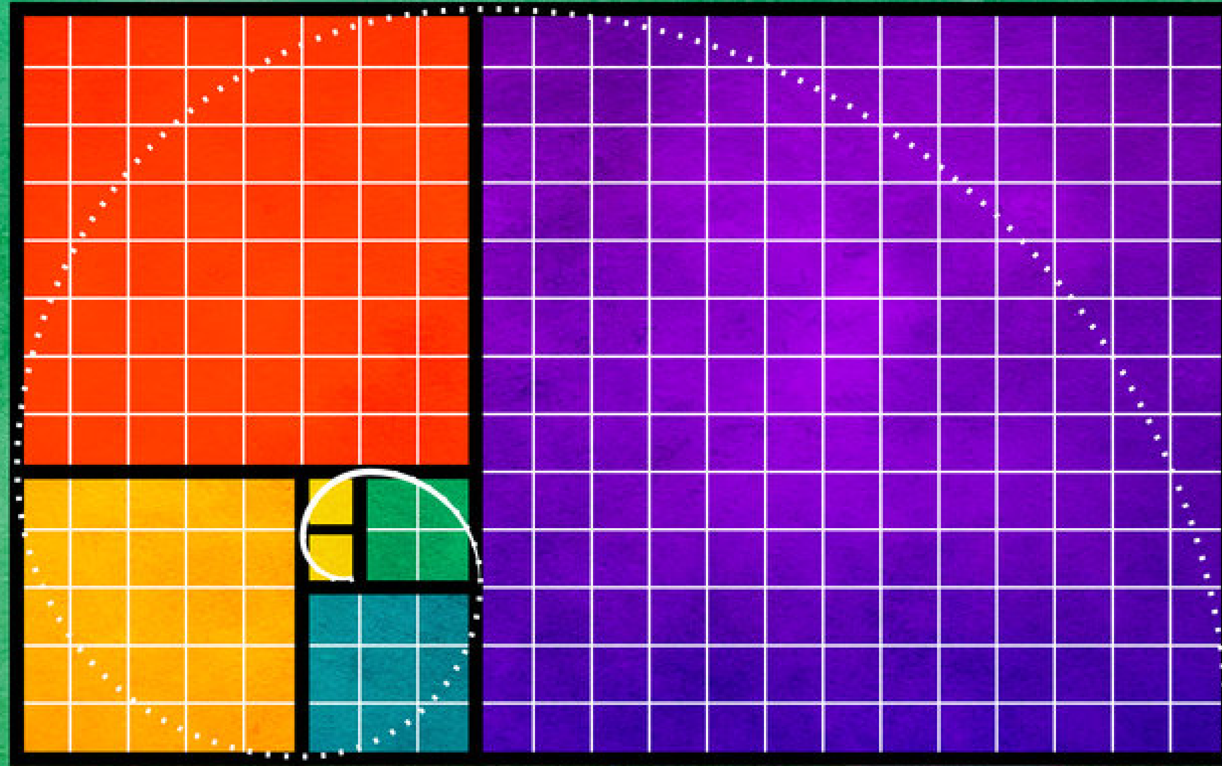
8^2



13^2

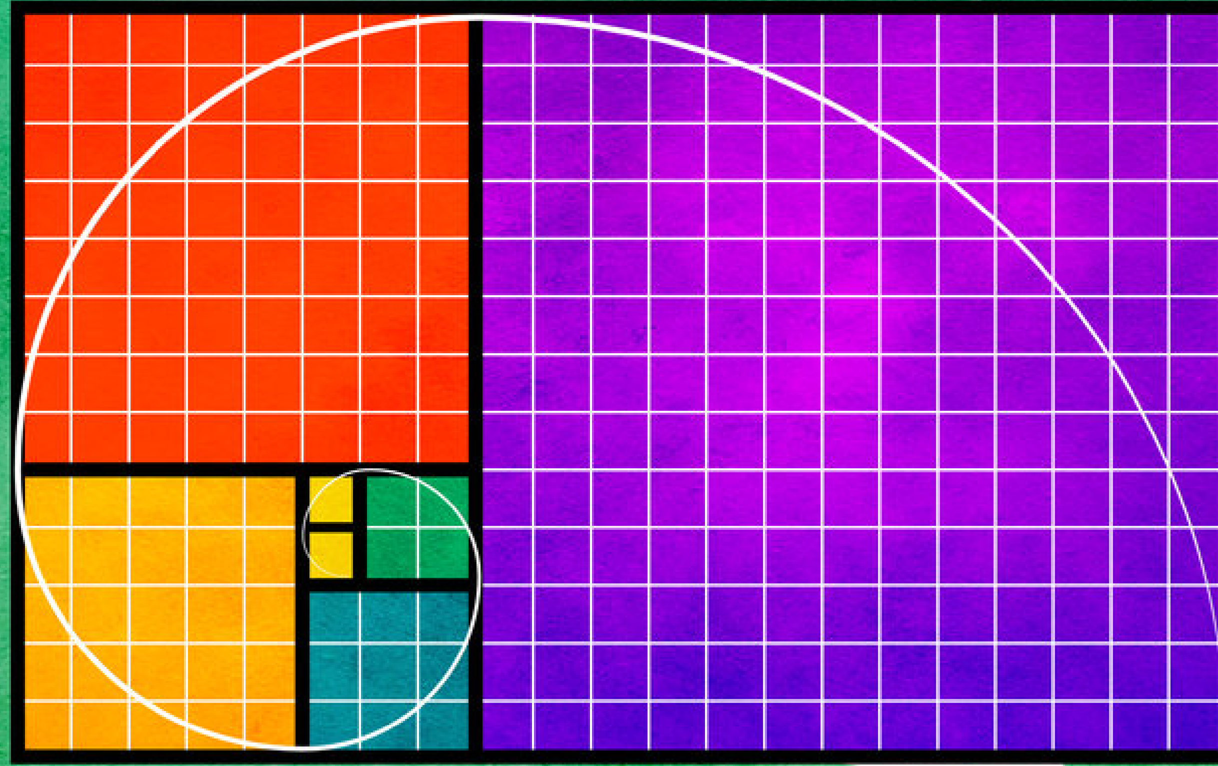
एहि तरहेँ ,3^2 के ग्रिड रूप मे देखेवाक हेतु तीन वर्ग बाम सँ दहिन क्षैतिज व्यवस्था मे और तीन वर्ग ऊपर सँ नीचा अर्थात उर्ध्व व्यवस्था मे बनाओल जाइत अछि। ओकर संग हम जनैत छी जे 3^2=9, ओहि लेल एहि संख्या सँ बनायल गेल ग्रिड मे 9 टा वर्ग होइत अछि।

5^2 कs वर्ग रूप मे देखवैक लेल 5 टा वर्ग पड़ल।(अर्थात अगल -बगल मे 5 टा ठाढ़ !) तथा आरो 5 टा ठाढ़(अर्थात एक के ऊपर औरो चारि टा चरहल) एहि तरहेँ 25 वर्गक एक टा ग्रिड बनैत अछि। एहि तरहेँ 8^2 के ग्रिड मे कुल 64 वर्ग होइत अछि, तथा 13^2 के ग्रिड मे169, आओर ई सिलसिला ओहिना बढ़ैत चल जाइत अछि। की अहाँ एहेन ग्रिड अपने सँ बना सकैत छी? जँ बना सकैत छी तs ओकर अर्थ भेल अहाँ वर्ग के बढियाँ सँ बुझि गेलौं अछि और अहाँ धन्यवादक पात्र छी।



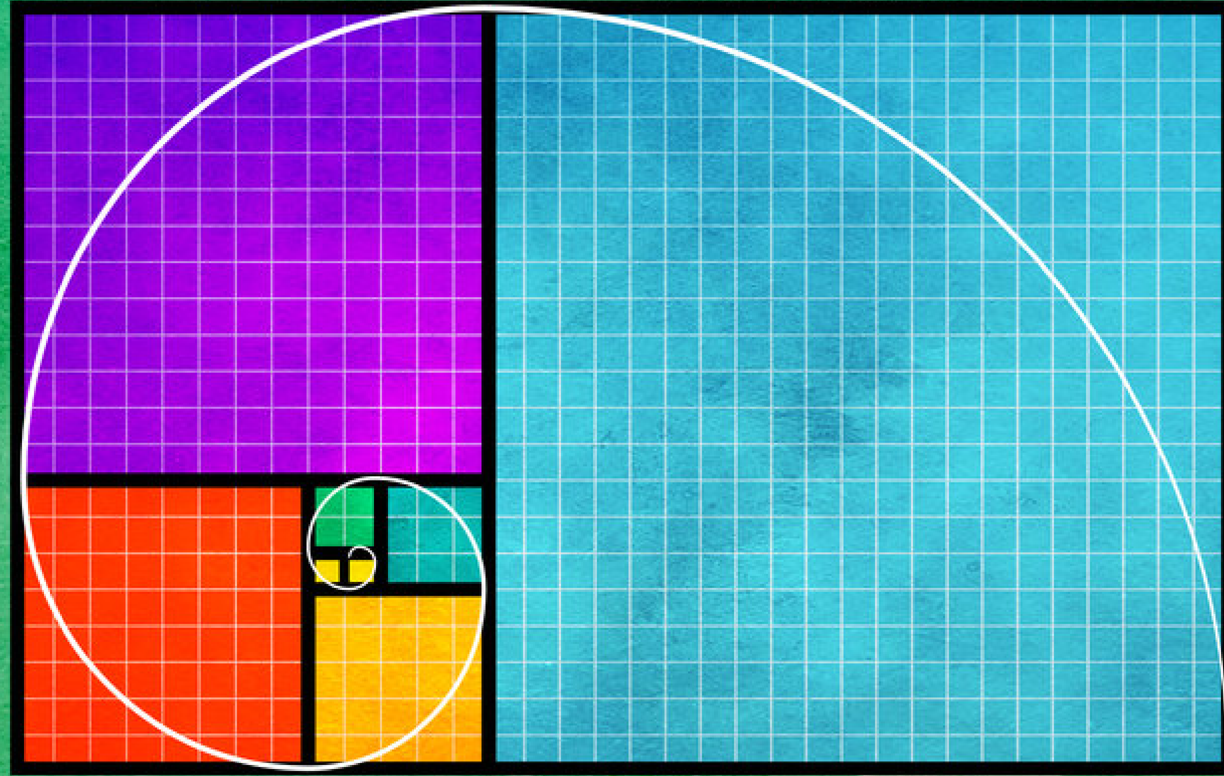
आब जतेक ग्रिड एखन तक अहाँ बनेलौं अछि, ओकरा सभ के ओना कs सजा दियौक जेना एहि चित्र मे देखाओल गेल छैक।

फेर चित्र मे दरसायल सब सँ छोट ग्रिड केर एक सिरा सँ एक वक्र अर्थात लहरदार रेखा खींचैत ओकरा दोसर सिरा तक लs जाऊ।



आब एहि रेखा के आगाँ बढ़बैत पहिल ग्रिड जकाँ दोसर आ फेर तेसर ग्रिड तक बढ़बैत जाउ आओर ओकरा 13 वर्ग वला ग्रिड तक लs जाउ। एहेन कयला पर वक्र रेखा सँ बनल एक सुंदर बनावट अर्थात एक टा खास तरहक पैटर्न बनि जायत आ जकरा ' फिबोनाची स्पाइरल' कहल जाइत अछि।

फिबोनाची संख्याक वर्ग सभ सँ बनल एहि सुंदर टेढ़ -मेढ़ घुमावदार बनावट तथा प्राकृतिक तौर पर पाओल गेल ओहने एक 'पैटर्नक' बीच कोनो संबंध नहि त अछि? ओहेन लगैत तs अछि, कारण हूबहू ओहने फिबोनाची स्पाइरल प्रकीर्ति मे सेहो देखल जाइत अछि! कतय? आउ देखू। आओर इहो कि ओहेन आकृति प्रकीर्ति मे छैहो वा नहि।?



एतय एक फिबोनाची स्पाइरल अछि, जाहि मे एक आओर ग्रिड, 21^2 जोड़ल गेल अछि। देखियौक जे स्पाइरल केर सिलसिला कोना आगाँ बढ़ैत छैक?

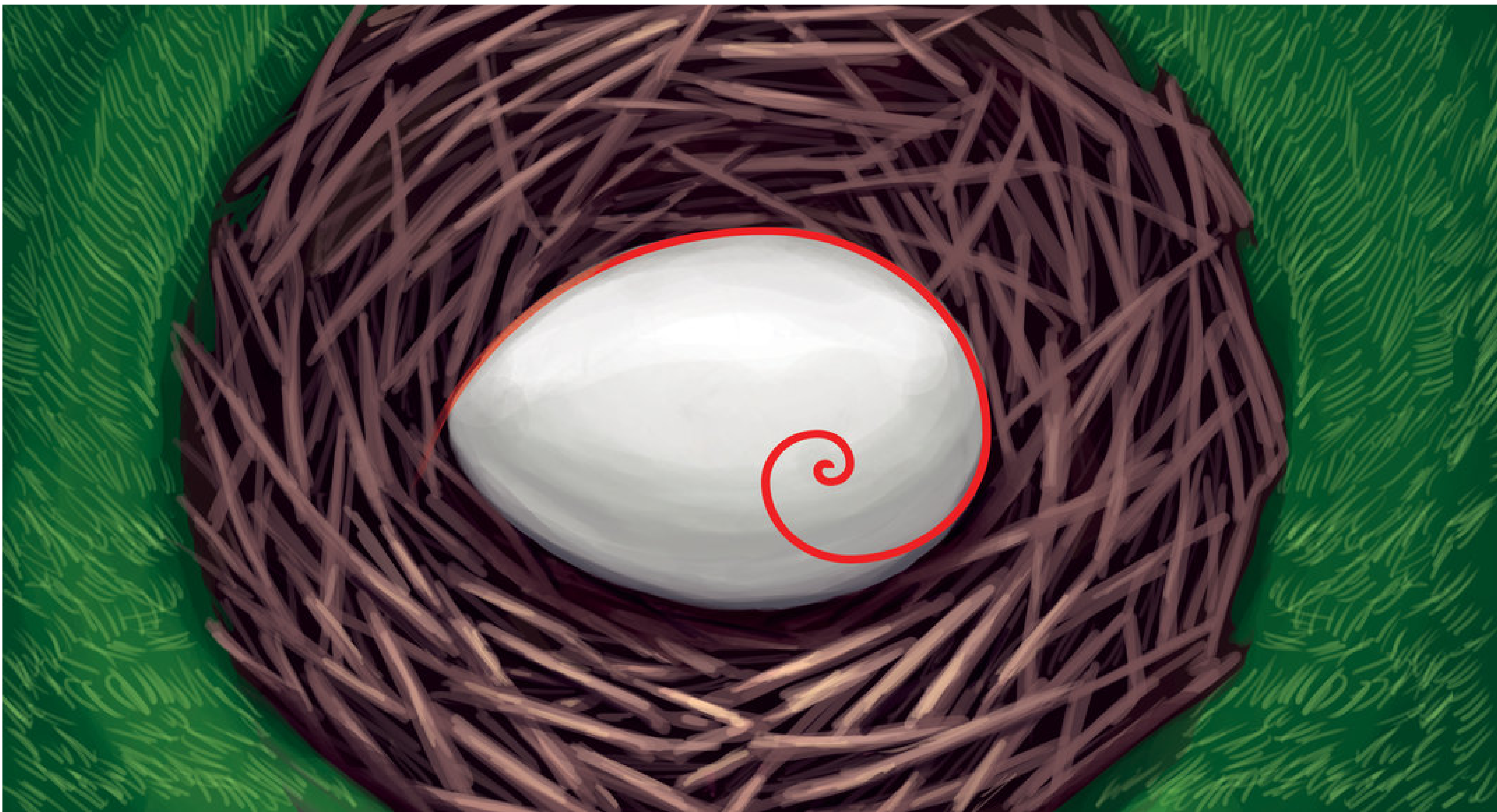
की ,ई स्पाइरल देखल-देखल सन लगैत अछि? हँ, लगैत अछि! कारण ओहने स्पाइरल आकार सभक रचना प्रकृति सेहो करैत अछि।



पिछुलका चित्र वला फिबोनाची स्पाइरल जकाँ बनावट हमरा सभ के समुद्र मे भेटै बला शंख आ सिप सभ मे देखा पड़ैत अछि। (भले दुनू के मिलान करैक हेतु अपन गर्दैन के फिबोनाची स्पाइरल जकाँ घूमावइ कियैक नहि पड़य।.....



....घोंघाक कवच.......



..एतेक तक जे ओकर अंडा सेहो (देखू ई घुमाव ,पृष्ठ-16 पर देल गेल चित्र जकाँ घड़िक दिशा दिस नहि अपितु विपरीत दिशा मे अछि)!



एतेक तक जे गोल-गोल घुमैत उठै वला विहारि 'हरिकेन' अर्थात चक्रवात आओर किछु 'गैलेक्सी' अर्थात निहारिका सभ के सेहो देखला सँ लगैत अछि जे ओकर बनावट कोनो नै कोनो प्रकारेँ फिबोनाचियेक संख्या क्रम अनुसारे अछि। छै ने चकित करै वला बात?

चक्रवातक चक्र.....निहारिका सभक पेंच.....ओ सभ फिबोनाची के फेर मे!

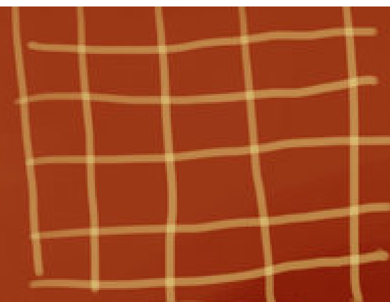
अन्ततो गत्वा....

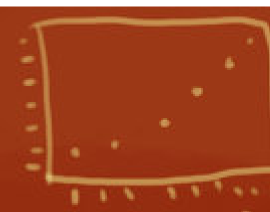
फिबोनाची संख्या सभक मन- लग्गू खिस्साक अन्त मे, आउ हम सब नजरि दैत छी फिबोनाची संख्या क्रम केर इतिहास पर। एगारहम शताब्दी मे, अर्थात आइ सँ प्रायः एक हजार वर्ष पहिले , आइ जे इलाका गुजरात राज्य नाम सँ जानल जाइत अछि,ओहि इलाका मे हेमचन्द्र नामक एक जैन विद्वान रहैत छलाह।

कविता और संगीतक अध्ययन करैत- करैत ओ संख्या सभक एक मन- लग्गू ओ चकित करै वला क्रम केर खोज कय देलनि! जखन ओ ई ज्ञात करवाक हेतु शोध क रहल छलैथ जे दीर्घ आओर लघु स्वर कतेक प्रकार सँ लय मे बान्हल जा सकैत अछि, तखन हुनका ज्ञात भेलन्हि जे ओकर संभावना एक गणितीय संरचना पर आधारित होइत अछि।

हुनक एहि खोजक करीब सौ साल उपरान्त, वर्ष 1202 मे , लियोनार्ड फिबोनाची(1170 सँ 1250 ईस्वी) नामक इतालवी गणितज्ञ अपन किताब ' लिबेर अबाशी' अर्थात 'गणनाक पुस्तक' मे ओही संख्या क्रम के बारे मे लिखलन्हि। फिबोनाची कखनोकाल भूमध्यसागर केर तट क्षेत्रक भ्रमण हेतु निकलि जाइत छलाह तथा ओहि रास्ता मे विश्रामक उद्देश्य सँ रुकल पूर्व क्षेत्रक व्यापारी लोकनि सँ मिलि ई जिज्ञासा करैत रहैत छलाह जे पूर्व क्षेत्रक लोक गणना कोना करैत छथि।

संभव अछि जे फिबोनाची के मूल रूप सँ हेमचन्द्र द्वारा खोज कएल संख्या क्रमक विषय मे ओहि व्यापारी सभ सँ ज्ञात भेल हो, परञ्च पश्चिमी देश सभ मे एहि संख्या क्रम के बारे मे जानकारी फिबोनाची के मारफद भेल, तें हेतु सम्पूर्ण संसार मे 'फिबोनाची सीक्वेंस' अर्थात फिबोनाची संख्या क्रम के नाम सँ जानय जाय लागल।







मुदा, सावधानी सेहो आवश्यक! ध्यान रहय... यद्यपि प्रकृति मे बहुतो ओहेन उदाहरण देखवा मे भेटैत अछि जे फिबोनाची क्रम पर आधारित नजरि मे अबैत अछि, परञ्च ओहनो उदाहरण कम नहि जे एहि सँ भिन्न होइत हो- जेना , चारि पंखुड़ी वला फूल वा क्लोवर के पात सब।

जे बात चकित करैत अछि आ सोचैक लेल वाध्य करैत अछि, ओ ई अछि जे प्रकीर्ति मे जतय देखू ओतय प्रायः फिबोनाची क्रम वला संख्या सभ देखै मे अबैत अछि। एखन तक वैज्ञानिक लोकनि एहि बातक जानकारी नहि कs सकला जे आखिर प्रकृति के फिबोनाची क्रम वला संख्या सभ सँ एतेक जुड़ाव छै कियैक।

भ सकैत अछि पैघ भs के अहाँ एहि अबूझ पहेलीक निदान ढूँढि ली!





Acknowledgements



Aripana Foundation, Darbhanga, works for the development of North Bihar with a focus on education. Through Project Lemonchoos, it strives to create quality children's literature in the underserved language Maithili. Aripana Foundation has coordinated the creation of this book with several individuals, in partnership with Pratham Books' Storyweaver.

Story Attribution:

This story: अचंभित करय " फिबोनाची" is translated by Kiran Choudhary . The © for this translation lies with Pratham Books, 2020. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Based on Original story: 'The Fascinating Fibonaccis', by Dr. Shonali Chinniah . © Pratham Books , 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license.

Other Credits:

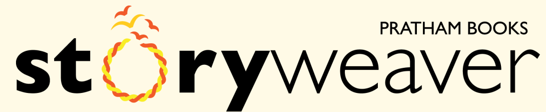
'Achanbhit Karay Fibonachi' has been published on StoryWeaver by Pratham Books. www.prathambooks.org.

Images Attributions:

Cover page: Chamomile flower, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 2: Shapes, patterns and numbers, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 3: Numbers , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 4: Shapes , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 5: Triangles , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 6: Anthurium , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 7: Anthurium , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 8: Flowers of various kinds, by Hari Kumar Nair © Pratham Books, 2018. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 9: Crown of thorns , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 10: Daisies , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license.

Images Attributions:

Page 11: Colourful squares, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 12: Colourful squares, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 13: Squared grids: 1 squared and 2 squared, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 14: Squared grids: 3, 5, 8 and 13, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 15: Fibonacci spiral , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 16: Spiral , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 17: Fibonacci sequence grid , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 18: Seashell and starfish on a beach , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 19: Snail , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 20: An egg , by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 21: Hurricane and galaxy, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license. Page 23: Hemachandra and Leonardo Fibonacci, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license.



Images Attributions:

Page 24: Ladybird on grass, by Hari Kumar Nair © StoryWeaver, Pratham Books, 2016. Some rights reserved. Released under CC BY 4.0 license.

अचंभित करय " फिबोनाची"

(Maithili)

करीब करीब हजार बरख पहिने एकटा भारतीय विद्वान जनिक नाम हेमचन्द्र छलनि, ओ एकटा अचंभित करय वाला संख्या क्रम के खोज केलनि। करीब एक शताब्दीक उपरांत, वैह संख्या क्रमक बारे मे एकटा इटालवी गणितज्ञ फिबोनाची लिखलनि। फिबोनाची संख्या क्रम त सोझ छैक , मुदा अचंभित करय वला गप्प इ छैक जे प्रकृति मे बहुत रास फूल, पत्ती, घोंघा , अंडा , बिया , आ तारा सभ मे इ पैटर्न देखबा मे अबैत अछि। आउ एहि के बारे मे आओर विशेष जनैत छी एहि पोथी मे....

This is a Level 4 book for children who can read fluently and with confidence.

